



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROJECTE FI DE CARRERA

Títol

**Adaptació de l'estació de metro de Maragall
(Barcelona) a les noves normatives d'accessibilitat i
d'evacuació**

Autor/a

Miquel Huguet Aguilera

Tutor/a

Alejandro Josa García-Tornel

Departament

Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica

Intensificació

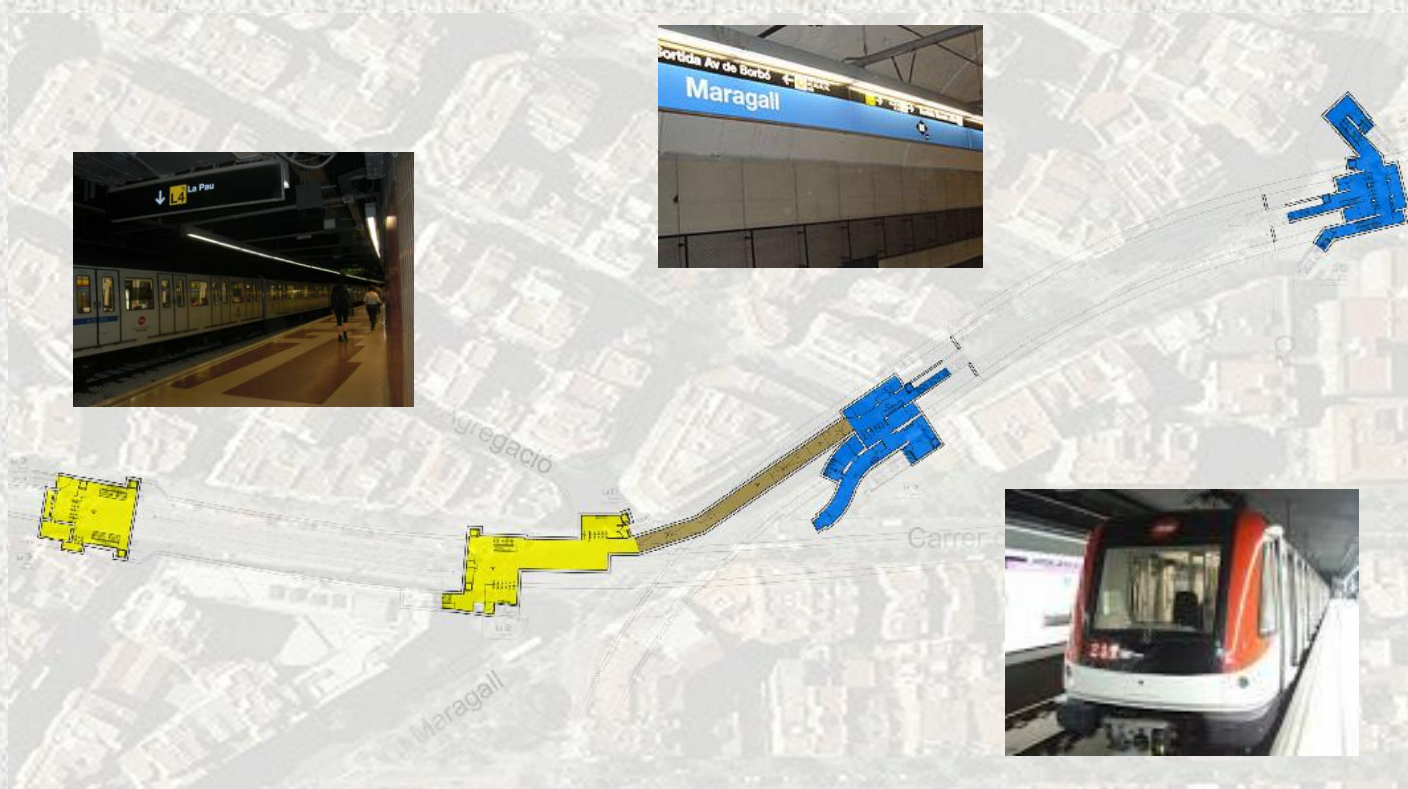
Enginyeria del Terreny

Data

Gener 2013

Projecte constructiu 708-PRO-CA-6100

ADAPTACIÓ DE L'ESTACIÓ DE METRO DE MARAGALL (BARCELONA) A LES NOVES NORMATIVES D'ACCESSIBILITAT I D'EVACUACIÓ



TOM I: DOCUMENT NÚM. 1 Memòria

TUTOR DEL PROJECTE

Alejandro Josa Garcia-Tornel

AUTOR DEL PROJECTE

Miquel Huguet Aguilera

Barcelona
Gener 2013



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

DOCUMENT NÚM. 1 : MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

- Annex 1. Antecedents
- Annex 2. Reportatge fotogràfic
- Annex 3. Normativa aplicable
- Annex 4. Estat actual
- Annex 5. Anàlisi d'alternatives
- Annex 6. Estudi d'evacuació
- Annex 7. Topografia
- Annex 8. Reconeixement estructural
- Annex 9. Climatologia i drenatge
- Annex 10. Geologia i Geotècnia
- Annex 11. Càlculs estructurals
- Annex 12. Serveis urbanístics afectats
- Annex 13. Arquitectura
- Annex 14. Organització de les obres
- Annex 15. Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 16. Impacte ambiental
- Annex 17. Pla de control de qualitat
- Annex 18. Justificació de Preus
- Annex 19. Pressupost per al coneixement de l'administració

DOCUMENT NÚM. 2 : PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3 : PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4 : PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de partides
- Quadre de preus I
- Quadre de preus II
- Pressupost
- Resum del pressupost
- Últim full

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
1.1. RAÓ D'ÉSSER.....	3
1.2. OBJECTE DEL PROJECTE	4
1.3. ANTECEDENTS	4
1.4. ABAST DEL PROJECTE	5
1.5. BASES DEL PROJECTE.....	6
1.6. NORMATIVA APLICABLE.....	6
1.6.1. Codi d'accessibilitat	7
1.6.2. Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya.....	7
1.7. OBSERVACIONS DE LA REPRESENTACIÓ DE PLÀNOLS	8
2. SITUACIÓ ACTUAL	8
2.1. ESTACIÓ DE L4	9
2.2. ESTACIÓ DE L5	10
2.3. PASSADÍS DE CONNEXIÓ.....	11
2.4. MANCANCES DE L'ACTUAL CONFIGURACIÓ	12
3. ANÀLISI D'ALTERNATIVES.....	13
3.1. PRESENTACIÓ DE LES ALTERNATIVES.....	13
3.2. APLICACIÓ DE LA METODOLOGIA MIVES.....	15
4. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA.....	16
4.1. ESTACIÓ DE L4	16
4.1.1. Vestíbul Ronda Guinardó	17
4.1.2. Vestíbul Lluís Sagnier.....	18

4.2.	ESTACIÓ DE L5	19
4.2.1.	Vestíbul Avinguda Borbó	19
4.2.2.	Vestíbul Ramon Albó	20
4.3.	PASSADÍS DE CONNEXIÓ ENTRE LES ESTACIONS DE L4 i L5	21
4.4.	ACABATS I SENYALITZACIÓ	22
5.	ESTUDI D'EVACUACIÓ	23
6.	GEOLOGIA I GEOTECNIA	25
7.	CÀLCULS ESTRUCTURALS	27
8.	ORGANITZACIÓ DE LES OBRES	27
8.1.	FASES D'OBRA	27
8.2.	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	29
8.3.	PLA DE CONTROL DE QUALITAT	29
8.4.	SERVEIS AFECTATS	29
9.	IMPACTES AMBIENTALS I MESURES CORRECTORES	30
10.	DISPOSICIONS ADMINISTRATIVES	30
10.1.	TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	30
10.2.	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	30
10.3.	DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA	31
10.4.	JUSTIFICACIÓ DE PREUS	31
10.5.	REVISIÓ DE PREUS	32
11.	DOCUMENTS QUE FORMEN EL PROJECTE	33
12.	PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	34
13.	CONCLUSIONS	34

1. INTRODUCCIÓ

1.1. RAÓ D'ÉSSER

La xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (metro) està sotmesa a una evolució constant que està composta principalment per dos grans grups d'actuacions.

Per una banda, la xarxa ha estat i segueix sent ampliada per a donar servei a zones amb un servei de transport públic limitat, per a augmentar les connexions entre les diferents línies o per a facilitar la connexió entre diversos punts de l'aglomeració de Barcelona d'una manera més ràpida (evitant haver de passar pel centre de la ciutat a causa de la estructura radial de la xarxa). Així, en els darrers anys, vàries de les línies existents han estat ampliades mitjançant la prolongació de les línies pels seus extrems i d'altres noves s'han o s'estan construint (línies L9, L10 i L11).

D'altra banda, existeix un projecte de millora global de la xarxa de metro existent que té bàsicament dos objectius centrats en les estacions i el material rodant, ja que és la part de la xarxa que està en contacte amb l'usuari. El primer objectiu és el de fer una altra ampliació que s'afegeix a l'ampliació geogràfica que s'acaba d'exposar: un augment del nombre d'usuaris potencials d'aquesta xarxa ja existent per mitjà de garantir l'accés a la mateixa a les Persones de Mobilitat Reduïda (PMR), un col·lectiu molt important de la societat que fins fa poc quedava exclòs de l'ús d'aquesta infraestructura. El segon objectiu és el de millorar el servei al conjunt d'usuaris mitjançant una modernització de les estacions i els trens i també per mitjà del compliment de les normatives que regulin un o diversos aspectes dels anteriors (estacions i trens) i que hagin sigut redactades i aprovades després de la seva posada en funcionament.

El present Projecte s'emmarca en el segon grup d'actuacions, aquell que té com a objectius permetre l'accessibilitat de les PMR a la xarxa de metro i millorar el servei global als usuaris de la mateixa, pel cas de l'estació de metro de Maragall, composta per les estacions de L4 i L5 i l'intercanviador entre elles.

L'estació de metro de Maragall és una de les darreres estacions que queda per a ser adaptada a les PMR, problema que afecta amb més freqüència a les estacions que són intercanviadors que a les estacions "simples". L'adequació d'aquesta connexió entre les línies L4 i L5 és clau perquè l'altra connexió entre ambdues línies, a l'intercanviador de Verdaguer, tampoc està adaptada en l'actualitat.

Pel que fa al servei als usuaris, la millora més important serà la relacionada amb la seguretat en cas d'incendi, ja que el temps màxims d'evacuació de les andanes i de l'estació especificats per la nova normativa vigent són molts menors que els que s'aconsegueixen amb la configuració de l'estació actual. Aquesta mancança és especialment notòria pel que fa a l'estació de L4, la qual només disposa en l'actualitat d'una petita sortida al carrer (antiga sortida d'emergència) al seu extrem sud o extrem Guinardó. Les actuacions que s'hi realitzaran també permetran una millora del servei als usuaris mitjançant una modernització de les instal·lacions (per exemple, la instal·lació de noves escales mecàniques).

1.2.OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte constructiu *Adaptació de l'estació de metro de Maragall a les noves normatives d'accessibilitat i d'evacuació* té l'objectiu de definir les obres que permetin adaptar l'estació de metro de Maragall (estacions d'L4 i L5 i intercanviador) a les normatives vigents en matèria de :

- Accessibilitat de les Persones de Mobilitat Reduïda
- Seguretat i evacuació de l'estació en cas d'incendi.

1.3.ANTECEDENTS

L'antecedent més rellevant de l'actual projecte és l'*Estudi d'alternatives de millora de l'accessibilitat i adaptació a la normativa de l'intercanviador de l'estació de Maragall (L-4 i L-5 de L'FMB*, redactat per DOPEC el Juliol del 2004 per encàrrec de Gestió d'Infraestructures S.A. (GISA).

1.4. ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte contempla la totalitat de l'intercanviador de metro de Maragall, és a dir les estacions de L4 i L5 que duen aquest nom i el passadís de connexió que les uneix.

Més concretament, l'àmbit del projecte està compost per:

- Estació de L4:
 - Vestíbul Ronda Guinardó: Transformació del petit accés a l'estació de L4 pel seu extrem sud (o Guinardó) en un vestíbul pròpiament dit donant un servei molt millorat als usuaris (especialment a les PMR).
 - Vestíbul Lluís Sagnier: Construcció d'un nou vestíbul, amb accés des del carrer, sota la intersecció del carrer de Lluís Sagnier i la Ronda del Guinardó aprofitant la petita infraestructura existent d'un pas sobre la volta del túnel. Aquest vestíbul es troba a l'extrem nord (o Lluçmajor) de l'estació i constituirà un segon punt d'accés (i d'evacuació en cas d'incendi) per a l'estació de L4.
- Estació de L5:
 - Vestíbul Ramon Albó: Millora de l'accessibilitat de les PMR mitjançant la instal·lació d'ascensors i la redefinició de les escales mecàniques i de peu actuals entre les andanes i el vestíbul.
 - Vestíbul Avinguda Borbó: Millora de l'accessibilitat de les PMR mitjançant la instal·lació d'ascensors i del servei a la resta d'usuaris mitjançant la instal·lació d'escales mecàniques.
- Passadís de connexió entre les estacions de L4 i L5: Adaptació de l'actual passadís a les PMR i a la nova geometria de l'estació de L4, especialment del nou vestíbul de Lluís Sagnier.

1.5. BASES DEL PROJECTE

Aquest projecte ha necessitat un procés de recollida d'informació a partir de la qual s'ha pogut, en primer lloc, definir la problemàtica a resoldre, en segon lloc, proposar diferents alternatives al problema trobat i, finalment, un cop escollida la millor solució al problema, definir les actuacions necessàries per a materialitzar-la.

A continuació es fa un llistat dels principals processos de recollida d'informació duta a terme en el present Projecte:

- Recerca d'informació de l'evolució històrica de l'estació de Metro de Maragall, mostrada a l'Annex 1 - Antecedents.
- Reconeixement de l'estat actual de les estacions de metro de L4 i L5 i de l'intercanviador de Maragall, reflectit a l'Annex 2 - Reportatge Fotogràfic.
- Obtenció de la geometria actual de l'estació en format de plànols mitjançant la informació transmesa per TMB.
- Aixecament taquimètric de la zona de projecte, mostrat a l'Annex 7 - Topografia
- Reconeixement estructural de l'estació actual, mostrat a l'Annex 8 - Reconeixement Estructural.
- Reconeixement geològic i geotècnic de la zona del projecte, reflectit a l'Annex 10 - Geologia i Geotècnia.
- Reconeixement i inventari dels serveis presents a la zona de projecte, presentat a l'Annex 12 - Serveis urbanístics afectats

1.6. NORMATIVA APLICABLE

La normativa d'aplicació més rellevant del present projecte és aquella que regula els dos objectius bàsics de la reforma de l'estació de metro de Maragall: l'adaptació de la mateixa a l'accés de les Persones de Mobilitat Reduïda (PMR) i la seva evacuació en cas d'incendi. Aquestes normatives són les següents:

- Decret 135/1995. Codi d'accessibilitat de Catalunya

- Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya

1.6.1.Codi d'accessibilitat

El Decret 135/1995 Codi d'Accessibilitat de Catalunya refon totes les normes dictades en matèria de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques i s'estableix les mesures a adoptar per tal de garantir a les persones amb mobilitat reduïda o qualsevol altra limitació l'accessibilitat i la utilització dels béns i serveis de la societat.

Pel cas d'una estació de metro com la que és objecte de l'actual Projecte, els aspectes més rellevants que són tractats són els següents:

- Ascensors adaptats
- Escales adaptades
- Itineraris adaptats
- Barreres tarifàries adaptades
- Voreres d'andana
- Recorreguts per a invidents

1.6.2.Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya

Les “Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya” (Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil, Departament de Governació, Generalitat de Catalunya, 1997) estableixen els requisits mínims que han d'acomplir les estacions i els túnels de la xarxa ferroviària soterrada per tal de proporcionar un grau raonable de protecció al foc i als riscos que hi tenen relació. S'apliquen a totes les estacions de nova planta i a aquelles existents aprofitant ocasions com les obres de remodelació importants (com en el cas del present Projecte).

El “Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación” és la norma subsidiària de la norma de referència.

A l'Annex 6 – Estudi d'Evacuació es du a terme un estudi exhaustiu dels temps d'evacuació tant de les andanes com de la totalitat de l'estació per a comparar-los amb els límits marcats per aquesta normativa, que són de 4 i 6 minuts respectivament.

1.7.OBSERVACIONS DE LA REPRESENTACIÓ DE PLÀNOLS

En el present projecte la majoria de plànols estan orientats amb la direcció vertical indicant l'Oest. El motiu és que aquesta representació, amb el Nord orientat cap a la dreta del plànol, permet un millor aprofitament dels plànols mida DIN-A3 apaïats utilitzats en el Document Núm. 2 Plànols, ja que el conjunt estació de L5 - passadís de connexió – estació de L4 està orientat aproximadament sobre un eix Nord-Sud. En conseqüència, les imatges que es mostren en aquesta memòria i en els annexos a la mateixa tenen també aquesta orientació.

De totes maneres, i per a evitar confusions, tots els plànols del Document Núm.2 senyalen la direcció del Nord quan aquest no és l'eix vertical del full DIN-A3 apaïat.

D'altra banda, en general s'identificarà el color groc amb l'àmbit de l'estació de L4, el color blau amb l'àmbit de l'estació de L5 i el color marró amb el passadís de connexió entre les dues estacions. En els plànols del Document Núm. 2 la llegenda recorda aquesta assignació de colors.

2. SITUACIÓ ACTUAL

L'intercanviador de Maragall està format per les estacions de L4 i L5 del mateix nom. Aquestes estan unides per un passadís d'enllaç que fa la funció de connexió entre les dues estacions i permet fer el transbordament entre les línies L4 i L5 de la xarxa de metro de Barcelona.

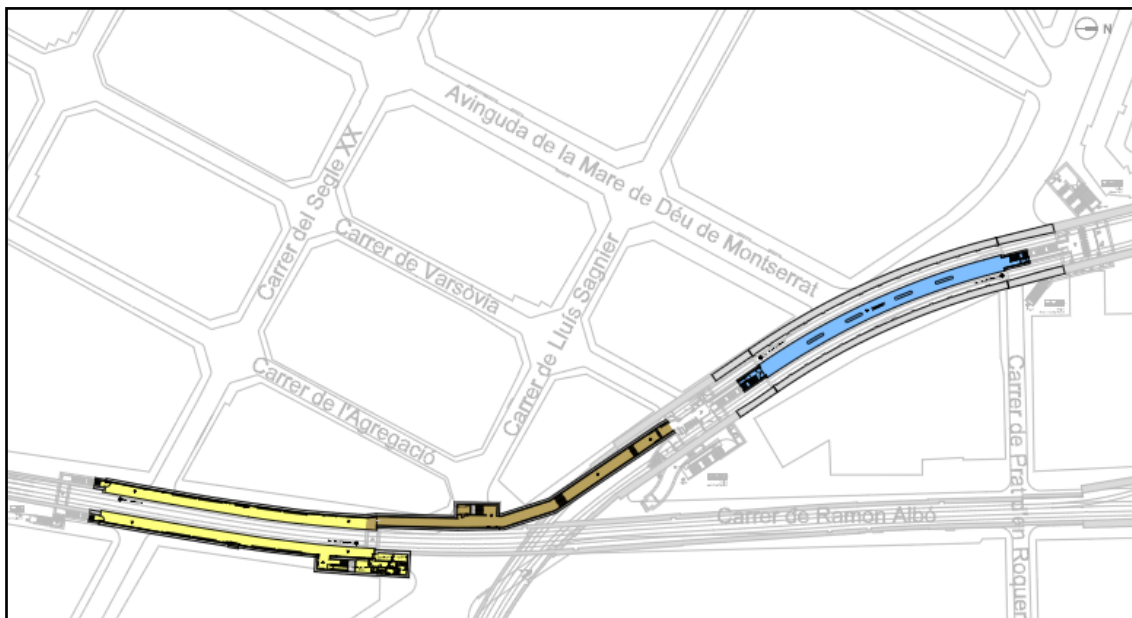


Fig. 1 Intercanviador de Maragall: estació de L4 (groc), de L5 (blau) i passadís de connexió

2.1. ESTACIÓ DE L4

L'estació de la línia de metro L4 de Maragall va posar-se en servei l'any 1982 i des de llavors no ha patit cap actuació significativa, a excepció de l'adaptació d'una sortida d'emergència en accés, formant l'actual accés a l'extrem Guinardó de l'estació, anomenat accés Ronda Guinardó. Aquesta estació està localitzada en la seva totalitat sota la Ronda del Guinardó entre el Passeig Maragall i el punt mig entre els carrers del Segle XX i de la Torre dels Pardals aproximadament.

L'accés anomenat Ronda Guinardó és l'únic propi a l'estació, ja que des del moment de la seva inauguració es va planejar que el vestíbul Ramon Albó de l'estació de L5 donés accés a l'estació de L4 mitjançant el passadís de connexió que les uneix. L'accés Ronda Guinardó, a més de ser l'únic de l'estació de L4, ofereix un servei molt deficient als usuaris ja que, com s'ha exposat, es tracta d'una antiga sortida d'emergència adaptada. Així, aquest accés no disposa d'un vestíbul pròpiament dit si no d'un conjunt d'escales de petites dimensions i un pas sobre la volta del túnel que permeten comunicar el carrer amb les andanes de l'estació de L4.

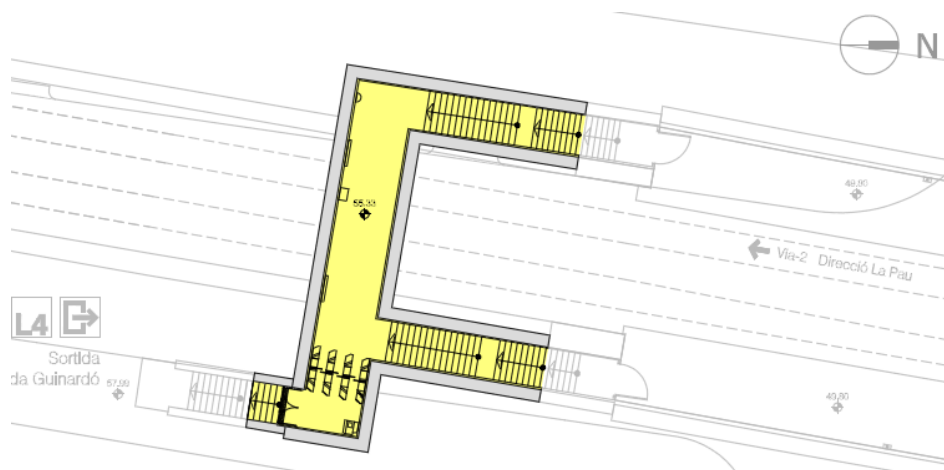


Fig. 2 Accés Ronda Guinardó (nivell vestíbul)

2.2. ESTACIÓ DE L5

L'estació de metro de L5 de Maragall es va inaugurar el 1959 com part de l'antiga línia II de la xarxa de metro de Barcelona de l'època. Està localitzada sota el Passeig Maragall, entre el carrer Ramon Albó i l'Avinguda Borbó. El tram que la línia L5 discorre sota aquest passeig es limita pràcticament la longitud de l'estació ja que el túnel aprofita el Passeig Maragall per a girar entre els carrers de Garcilaso i l'Avinguda Borbó.

Aquesta estació, d'andana central única, va ser construïda amb dos vestíbuls (els mateixos que els actuals): un a l'extrem Virrei Amat i anomenat Av. Borbó per trobar-se sota aquesta avinguda, i l'altre a l'extrem Congrés i anomenat Ramon Albó per trobar-se sota la cruïlla del Passeig Maragall amb aquest carrer.

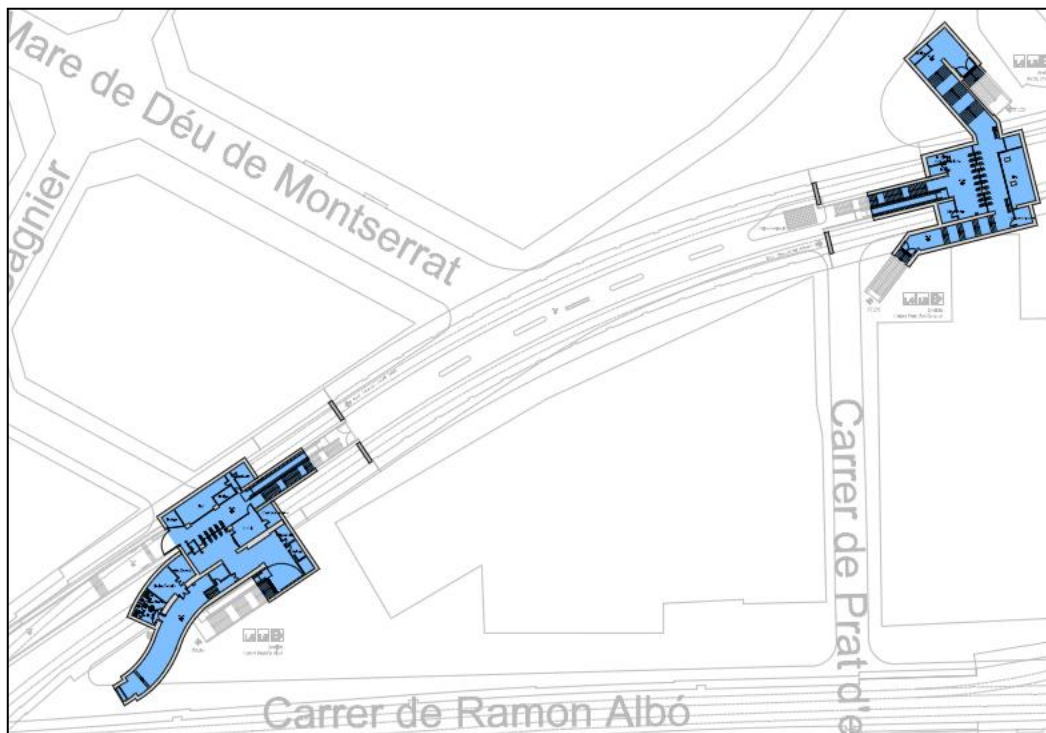


Fig. 3 Vestíbuls de l'estació de L5: vestíbul Ramon Albó a l'esquerra i vestíbul Av. Borbó a la dreta

El vestíbul Av. Borbó disposa d'escaleres de peu i mecàniques andana – vestíbul i només d'escaleres de peu entre el vestíbul i el carrer. En canvi, el vestíbul Ramon Albó disposa d'escaleres de peu i mecàniques tant entre l'andana i el vestíbul com entre el vestíbul i el carrer. A més, aquest vestíbul disposa d'un espai dedicat a la instal·lació d'un ascensor.

2.3. PASSADÍS DE CONNEXIÓ

La connexió entre les estacions de L4 i L5 (concretament entre el vestíbul Ramon Albó de l'estació de L5 i l'extrem Lluçmajor de l'estació de L4) està formada per un passadís amb diferents canvis de nivells dotats únicament d'esglaons. Aquest passadís arriba fins a l'andana La Pau de l'estació de L4, però també existeix una volta sobre el túnel d'aquesta mateixa línia per a permetre l'accés a l'andana Trinitat Nova. Aquesta volta és només accessible al seu extrem L5 mitjançant unes escaleres de peu.

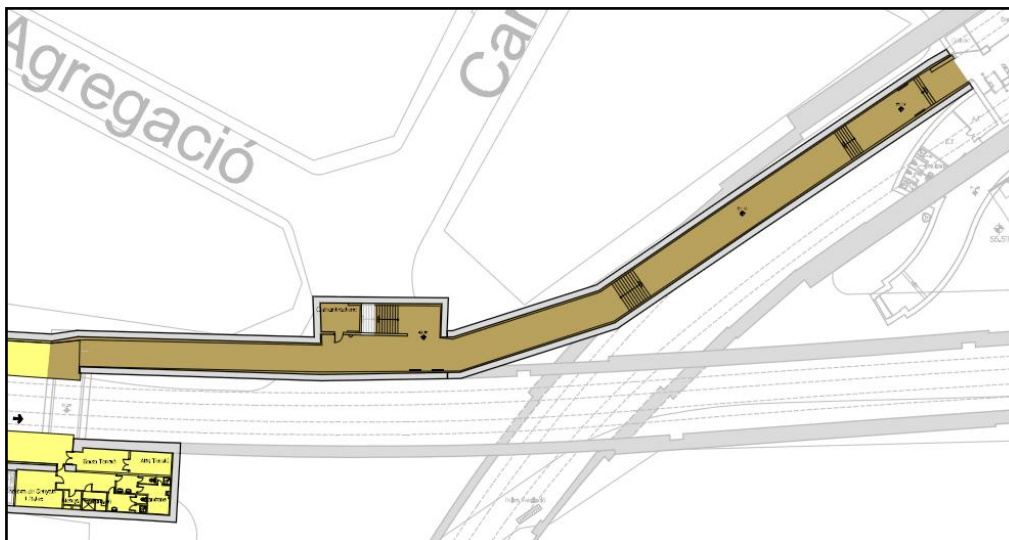


Fig. 4 Nivell andanes del passadís de connexió L4-L5

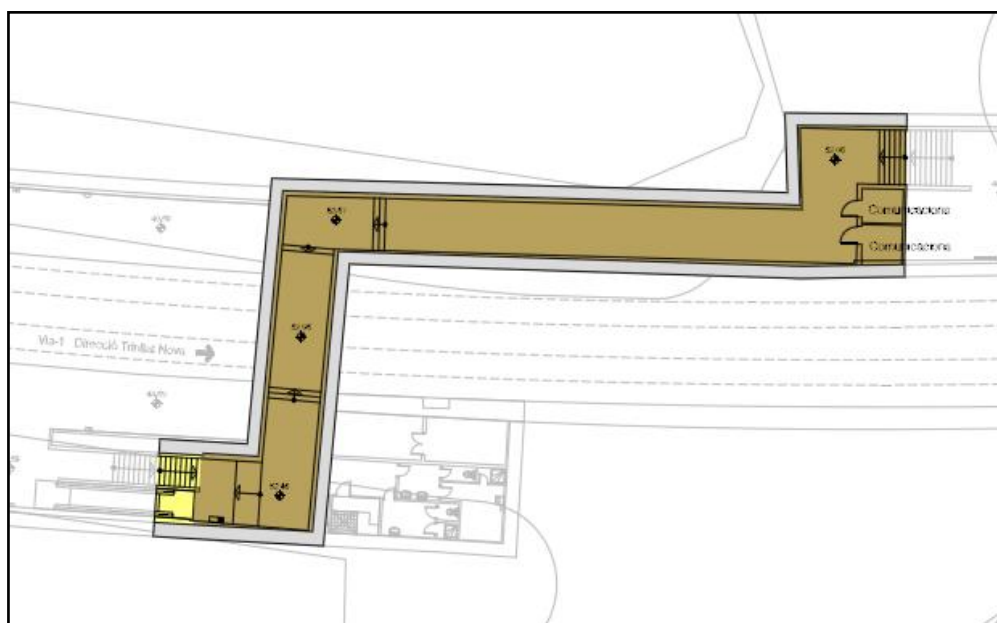


Fig. 5 Nivell vestíbul del passadís de connexió L4-L5

2.4. MANCANCES DE L'ACTUAL CONFIGURACIÓ

Cap dels elements que conforma l'intercanviador (estacions i connexió) està adaptat a l'accessibilitat de les Persones de Mobilitat Reduïda ja que, entre d'altres, no existeix cap ascensor en tot l'intercanviador i molts desnivells de l'estació de L4 i del passadís de connexió estan únicament salvats mitjançant esglaons.

A més, si s'analitzen les estacions amb la normativa de referència pel que fa a l'evacuació en cas d'incendi (Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya) s'observa que aquestes no compleixen els criteris establerts. En particular, l'estació de L4 presenta un temps d'evacuació inadmissible que és resultat del fet de disposar únicament d'una petita sortida al carrer.

3. ANÀLISI D'ALTERNATIVES

A l'Annex 5 – Anàlisi d'alternatives del present projecte s'han proposat quatre alternatives diferents per a l'adaptació de l'estació de metro de Maragall a les normatives d'accessibilitat (Codi d'accessibilitat) i de seguretat en cas d'incendi (Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya). A continuació s'ha aplicat la metodologia MIVES (Modelo Integrado de Valores para Evaluaciones Sostenibles) per a determinar, mitjançant un anàlisi multicriteri, la solució òptima per a assolir els objectius plantejats.

3.1. PRESENTACIÓ DE LES ALTERNATIVES

Les quatre alternatives diferents difereixen entre elles bàsicament sobre el grau de reforma que s'hi realitza en cadascun dels àmbits del conjunt de l'intercanviador (estacions més connexió): vestíbul Avinguda Borbó, vestíbul Ramon Albó, vestíbul Lluís Sagnier, vestíbul Ronda Guinardó i passadís de connexió L4-L5:

Actuacions	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternatives 3 i 4
Vestíbul Avinguda Borbó (L5)	Cap actuació prevista	Adaptació a les PMR (instal·lació d'ascensors and-vest i vest-carrer). Reorganització d'escaleres de peu i mecàniques and-vest	Adaptació a les PMR (instal·lació d'ascensors and-vest i vest-carrer). Reorganització d'escaleres de peu i mecàniques and-vest
Vestíbul Ramon Albó (L5)	Adaptació a les PMR (instal·lació d'ascensors and-vest i vest-carrer). Reorganització d'escaleres de peu i mecàniques and-vest	Adaptació a les PMR (instal·lació d'ascensors and-vest i vest-carrer). Reorganització d'escaleres de peu i mecàniques and-vest	Adaptació a les PMR (instal·lació d'ascensors and-vest i vest-carrer). Reorganització d'escaleres de peu i mecàniques and-vest
Vestíbul Lluís Sagnier (L4)	Construcció d'un nou vestíbul d'uns 600 m ² amb dos accessos diferents al carrer (un d'ells adaptat a les PMR). Instal·lació d'ascensors entre el vestíbul i les dues andanes	Anivellació del pas actual sobre la volta del túnel a la cota +52.95m. Instal·lació d'un ascensor pas – andana Trinitat Nova	Construcció d'un nou vestíbul d'uns 580 m ² amb dos accessos diferents al carrer (un d'ells adaptat a les PMR). Instal·lació d'ascensors entre el vestíbul i les dues andanes
Vestíbul Ronda Guinardó (L4)	Cap actuació prevista	Ampliació del petit vestíbul actual fins a una superfície d'uns 340 m ² . Construcció d'un nou accés adaptat a les PMR. Instal·lació d'ascensors i d'escaleres mecàniques entre andanes i vestíbul	Ampliació del petit vestíbul actual fins a una superfície d'uns 340 m ² . Construcció d'un nou accés adaptat a les PMR. Instal·lació d'ascensors i d'escaleres mecàniques entre andanes i vestíbul
Connexió L4-L5	Substitució d'esglaons per rampes. Assoliment de la cota del vest. Lluís Sagnier al seu extrem sud	Substitució d'esglaons per rampes. Instal·lació d'ascensor i escaleres mecàniques per a assolir el nivell del vestíbul Lluís Sagnier	Substitució d'esglaons per rampes. Assoliment de la cota del vest. Lluís Sagnier al seu extrem sud

La diferència entre les alternatives 3 i 4 és únicament el mètode constructiu del vestíbul Lluís Sagnier: excavació amb recinte apantallat a l'Alternativa 3 i excavació en mina a l'Alternativa 4.

3.2.APLICACIÓ DE LA METODOLOGIA MIVES

La metodologia MIVES s'ha aplicat tenint en compte els següents requeriments (primer nivell), criteris (segon nivell) i indicadors:

- Procediment constructiu
 - Grau d'afecció en superfície
 - Temps d'afecció
 - Superfície afectada
 - Grau d'afecció en estació
 - Temps d'afecció
 - Superfície afectada
 - Risc durant l'execució de l'obra
 - Volum d'excavació amb pantalles
 - Volum d'excavació en mina
 - Interferència amb serveis afectats
 - Nombre de serveis afectats
- Econòmic
 - Inversió inicial
 - Pressupost
- Funcionalitat
 - Estètica de l'obra resultant
 - Valoració
 - Integració de les noves sortides a la trama urbana
 - Valoració
 - Servei a l'usuari
 - Valoració

- Compatibilitat
 - Increment futur de la demanda
 - Ample escales andana-vestíbul
 - Ample escales vestíbul-carrer
 - Espai per a cambres d'instal·lacions
 - Superfície total per a instal·lacions

Els resultats obtinguts per a cadascun dels requeriments és el següent:

Requeriments	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Procediment constructiu	0.836	0.845	0.753	0.732
Econòmic	0.676	0.627	0.446	0.417
Funcionalitat	0.400	0.550	0.825	0.825
Compatibilitat	0.465	0.358	0.673	0.673

La valoració ponderada és la següent:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Índex de valor	0.613	0.629	0.674	0.660

L'alternativa retinguda és, per tant, l'alternativa 3.

4. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

Les actuacions previstes afecten les dues estacions de metro Maragall (estacions de L4 i L5) i el passadís de connexió entre ambdues. Es presenta a continuació una síntesi de les actuacions que es realitzen en cadascun d'aquest àmbits.

4.1. ESTACIÓ DE L4

L'estació de L4 serà dotada d'un segon vestíbul, al seu extrem nord o extrem Lluçmajor, que complementarà l'accés existent de Ronda Guinardó, el qual també serà sotmès a una remodelació. Així, l'estació de L4 disposarà de dos vestíbuls totalment

adaptats a les PMR i en conjunt tenen la suficient capacitat d'evacuació com per a complir els temps d'evacuació establerts per la normativa reguladora.

4.1.1. Vestíbul Ronda Guinardó

El vestíbul Ronda Guinardó és l'únic existent a l'estació de L4 en l'actualitat i es troba a l'extrem sud o extrem Guinardó de l'estació. Les actuacions que s'hi realitzaran són les detallades a continuació:

- Petita ampliació (en sentit longitudinal) de l'accés existent (anomenat Segle XX), sobre la vorera est de la Ronda del Guinardó.
- Construcció d'un nou accés sobre la vorera oest de la Ronda del Guinardó entre els carrers del Segle XX i de la Torre dels Pardals, anomenat Ronda Guinardó, dotat d'escaleres de peu, d'escaleres mecàniques i d'un ascensor.
- Ampliació del petit pas sobre la volta del túnel existent per a convertir-lo en un vestíbul de 340 m² de superfície útil.
- Ampliació de l'accés a les andanes des del vestíbul actual. Es canviarà l'escala de peu existent per a cada andana per una escala de peu que compleixi la normativa d'itineraris adaptats, una escala mecànica i un ascensor.

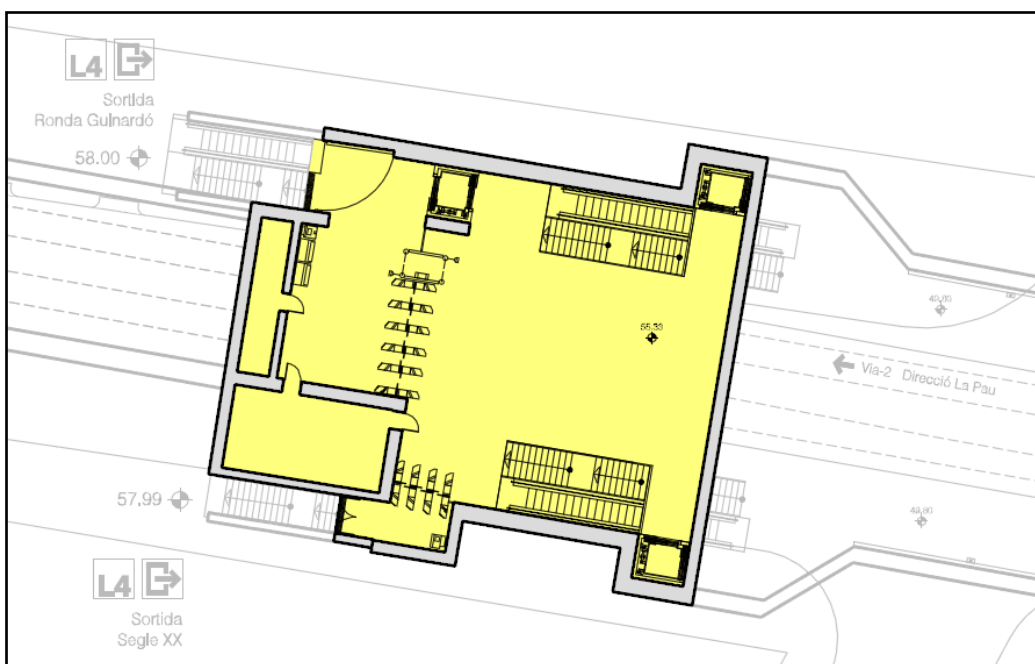


Fig. 6 Planta del vestíbul Ronda Guinardó (L4)

4.1.2. Vestíbul Lluís Sagnier

El vestíbul Lluís Sagnier serà de nova construcció i estarà situat sota la intersecció de la Ronda del Guinardó amb el carrer Lluís Sagnier. Les actuacions que s'hi han de realitzar són en conseqüència importants:

- Construcció d'un nou accés des del carrer anomenat Passeig Maragall) al xamfrà est que formen el Passeig Maragall i la Ronda del Guinardó, dotat únicament per escales de peu.
- Construcció d'un nou accés des del carrer (anomenat Lluís Sagnier) al xamfrà format entre el Passeig Maragall i el carrer de Lluís Sagnier, dotat d'escales de peu, d'escales mecàniques i d'un ascensor
- Adaptació del passadís de connexió entre les estacions de les línies L4 i L5 situat al nivell del vestíbul per a convertir-lo en part del nou vestíbul de Lluís Sagnier.
- Construcció d'escales de peu, d'escales mecàniques i d'un ascensor que comuniquin el vestíbul amb l'andana La Pau.
- Petita adaptació de les actuals escales de peu i mecàniques que comuniquen el vestíbul amb l'andana Trinitat Nova per a adaptar-les a la nova cota del vestíbul i també a la normativa d'itineraris adaptats. Instal·lació d'un ascensor.

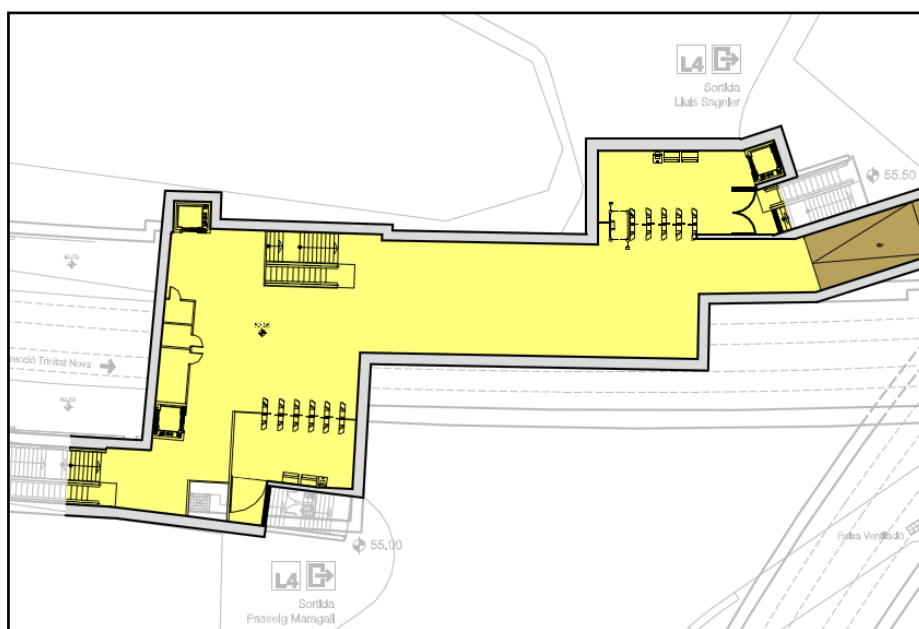


Fig. 7 Planta del vestíbul Lluís Sagnier (L4)

4.2. ESTACIÓ DE L5

En línies generals, l'estació de L5 requereix d'unes actuacions de menor envergadura que les que es realitzaran a l'estació de L4 a causa de que la seva configuració actual (dos vestíbuls amb accessos) permet d'adaptar-la a les normatives d'accessibilitat i d'evacuació en cas d'incendi d'una manera relativament senzilla.

4.2.1. Vestíbul Avinguda Borbó

Aquest vestíbul és el situat a l'extrem nord de l'estació de L5 (o extrem Virrei Amat). S'hi realitzaran les següents actuacions

- Instal·lació d'escaleres mecàniques a l'accés Prat d'en Roquer per a complementar les escaleres de peu presents. És necessari ampliar l'accés actual en la direcció transversal per a encabir aquestes escaleres. Es canvia la configuració actual de les escaleres de peu per a canviar les dimensions dels graons i dels replans.
- Instal·lació d'escaleres mecàniques a l'accés Av. Borbó i modificació de les escaleres de peu existents per a adaptar-les a les característiques d'un itinerari adaptat.
- Lleugera reorganització dels elements del vestíbul actual: desplaçament de la línia de barreres tarifàries de 50 cm, desplaçament de l'envà de l'estança dedicada actualment a usos comercials (encara que fora d'ús) d'1 m.
- Enderroc de les actuals escaleres de peu que comuniquen l'andana central (i única) de l'estació de L5 amb el vestíbul. Desplaçament de l'actual escala mecànica uns 5m en direcció al vestíbul, i construcció de les escaleres de peu per sobre d'aquestes escaleres mecàniques, decalades uns 12m en referència a la posició de les escaleres mecàniques. Instal·lació d'un ascensor que comunica l'andana amb el vestíbul, situat al punt de començament de les escaleres de peu al seu extrem vestíbul.

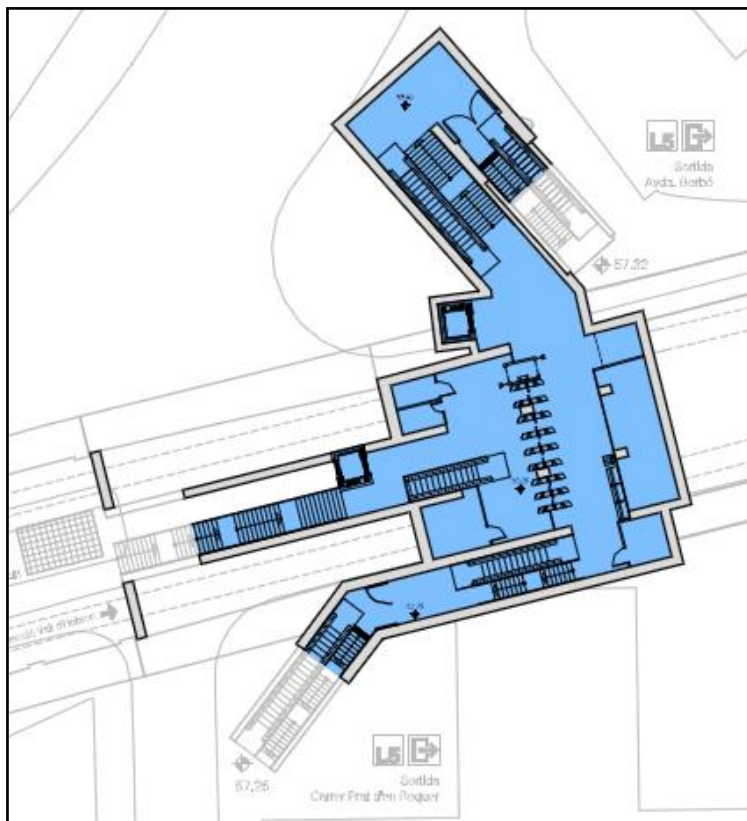


Fig. 8 Planta del vestíbul Av. Borbó (L5)

4.2.2. Vestíbul Ramon Albó

El vestíbul Ramon Albó es situa a l'extrem sud de l'estació de L5 o extrem Congrés. Les actuacions que s'hi realitzaran són les següents:

- Instal·lació d'un ascensor a l'accés Ramon Albó aprofitant un pou disponible i previst per a aquest ús.
- Desplaçament de 1,5m de la línia de barreres tarifàries en direcció a la sortida del vestíbul.
- Enderroc de les escales de peu existents que comuniquen l'andana central de l'estació de L5 amb el vestíbul. Construcció d'unes noves escales de peu en una posició decalada respecte l'actual 2,5m en direcció a l'andana. Desplaçament de l'actual escala mecànica a fi de col·locar-la sota les escales de peu i decalades 12m respecte d'aquestes aproximadament. Instal·lació d'un ascensor que comunica l'andana amb el vestíbul, situat al punt de començament de les escales de peu al seu extrem vestíbul.

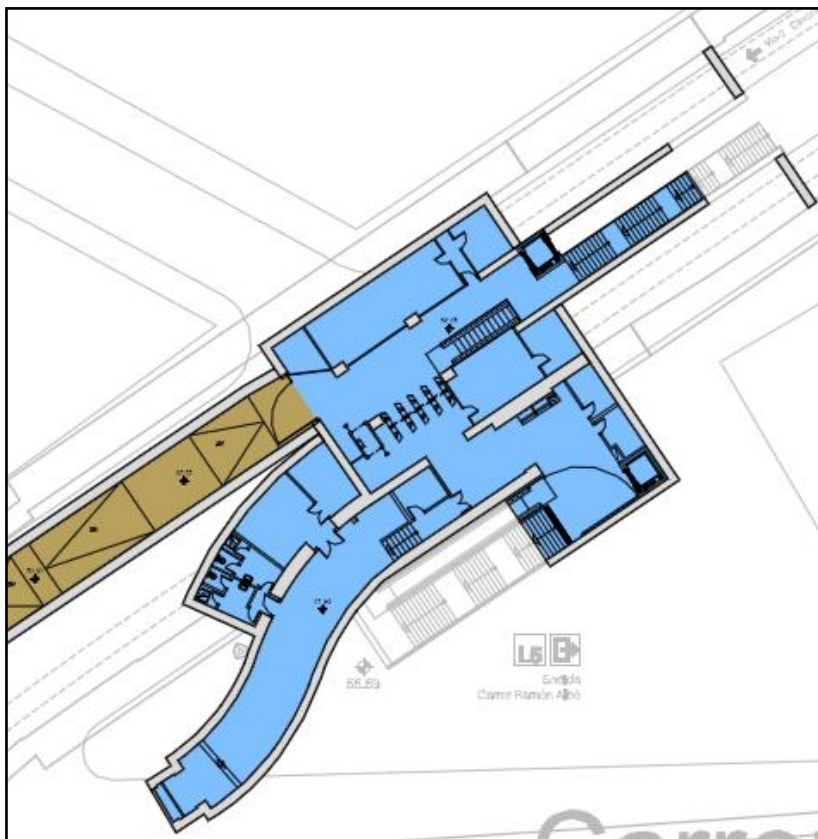


Fig. 9 Planta del vestíbul Ramon Albó (L5)

4.3. PASSADÍS DE CONNEXIÓ ENTRE LES ESTACIONS DE L4 I L5

A més de les actuacions en les dues estacions de Maragall (L4 i L5) també es realitzen obres amb l'objectiu de que l'intercanviador de Maragall estigui també adaptat a les PMR en el seu conjunt i que aquests usuaris puguin realitzar el transbordament entre les dues línies. Aquesta connexió, consistent en un passadís, s'ha d'adaptar també a la nova configuració geomètrica dels vestíbuls que connecta, els de Ramon Albó a l'estació de L5 i el de Lluís Sagnier a l'estació de L4. Les actuacions que es duran a terme en l'àmbit del passadís de connexió entre les estacions de L4 i L5 són les següents:

- Substitució de tots els graons que salven els desnivells presents en el passadís per rampes compreses entre el 7 i el 12%. Assoliment de la cota de +52.95m a l'extrem vestíbul Lluís Sagnier per mitjà de les rampes anteriorment esmentades.

- Una part del passadís actual (la part del passadís al nivell vestíbul) passa a formar part del vestíbul Lluís Sagnier, mentre que la part del passadís que queda per sota d'aquest és eliminada i només s'aprofiten els 10m més propers a l'andana La Pau de l'estació de L4 per a construir-hi les escales de peu i les escales mecàniques que connecten aquesta andana amb el vestíbul.

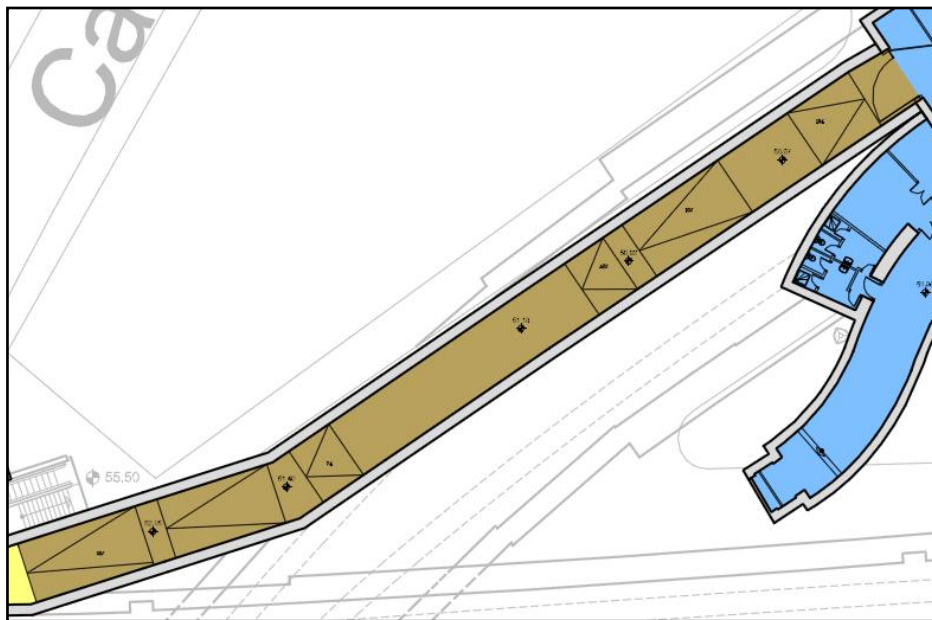


Fig. 10 Planta del passadís de connexió L4-L5

4.4.ACABATS I SENYALITZACIÓ

A l'Annex 13 – Arquitectura es presenta el conjunt d'acabats per als paviments, paraments verticals i sostres de nova construcció. També s'ha decidit substituir la pavimentació i els acabats de paraments verticals de zones no afectades estructural ni geomètricament pel projecte (gran part dels vestíbuls Ramon Albó i Avinguda Borbó) però que s'han qualificat com a degradades i, d'aquesta manera, s'aconsegueix tenir una certa continuïtat arquitectònica en el conjunt de l'estació. En aquest annex també es presenta el sistema d'il·luminació proposat per als vestíbuls de nova construcció.

D'altra banda, s'ha definit la senyalització de la qual l'estació ha d'estar dotada per a indicar correctament tots els accessos (accessibles a les PMR o no), tots els itineraris, etc. Aquesta senyalització segueix les indicacions del Manual de senyalització del metro de TMB desenvolupat per Transports Metropolitans de Barcelona i per la

Direcció General de Ports i Transports del Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

5. ESTUDI D'EVACUACIÓ

A l'Annex 6 – Estudi d'evacuació es du a terme un anàlisi exhaustiu del temps d'evacuació de l'estació de metro de Maragall, seguint la normativa “Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya”.

Segons aquesta normativa, els dos paràmetres bàsics que permeten validar la seguretat contra incendi d'una estació ferroviària soterrada són:

- El temps d'evacuació de la totalitat del usuaris presents a les andanes, que ha de ser inferior a quatre (4) minuts.
- El temps d'evacuació de la totalitat dels usuaris fins a lloc segur, que ha de ser inferior a sis (6) minuts.

Aquests temps d'evacuació depenen de dos factors:

- Càrrega d'ocupació de les andanes. S'han considerat dues càrregues d'ocupació diferents:
 - Càrrega d'ocupació actual (any 2012)
 - Càrrega any horitzó (any 2040)
- Característiques geomètriques de l'itinerari d'evacuació. S'han considerat dues configuracions diferents de l'estació:
 - Configuració actual
 - Configuració proposada pel present projecte

S'han calculat els temps d'evacuació de totes les possibles combinacions d'aquestes càrregues d'ocupació i configuracions de l'estació amb l'excepció de l'estudi d'evacuació de la configuració proposada amb la càrrega d'ocupació actual, ja que no mostra cap interès particular.

Els càlculs detallats són mostrats als apèndix de l'Annex 6 – Estudi d'evacuació, on es detallen els itineraris d'evacuació, els temps d'evacuació parcials i acumulats per a cadascun dels trams que componen els itineraris (andanes, escales, passadís...), i els diferents escenaris d'evacuació (tren que arriba a l'andana 1 o a l'andana 2 de l'estació).

La següent taula mostra un resum dels temps d'evacuació obtinguts en cadascuna de les situacions (càrrega d'ocupació més configuració de l'estació) estudiades. Entre parèntesi es recorda a cada columna el límit de temps establert per la normativa.

Configuració	Càrrega d'ocupació	Temps evacuació estació L4 (min)		Temps evacuació estació L5 (min)	
		Andanes (≤ 4 min)	Estació (≤ 6 min)	Andanes (≤ 4 min)	Estació (≤ 6 min)
Actual	Actual	10,9	13,1	5,2	6,5
	Any horitzó	11,1	13,5	5,4	6,7
Proposada	Any horitzó	4,2	5,4	4,7	6,1
Proposada (totes escales mecàniques disponibles)	Any horitzó	3,7	4,6	4,0	5,4

L'estudi d'evacuació per a la configuració actual posa de manifest la necessitat de realitzar les actuacions necessàries a l'estació de Maragall per a poder complir els temps d'evacuació exigits per la normativa: 4 minuts per a l'evacuació de les andanes i 6 minuts per a l'evacuació fins el carrer de la totalitat de l'estació (lloc segur).

Concretament, l'estació de L4 presenta uns temps d'evacuació que es troben entre 2 i 3 vegades per sobre dels permisos. Això es deu al fet que aquesta estació disposa d'una única sortida al carrer (mitjançant el vestíbul Ramon Albó) de petites dimensions. L'estació de L5, en canvi, presenta uns temps d'evacuació molt menors encara que també per sobre dels límits establerts (especialment pel que fa a l'evacuació de l'andana central).

L'estudi dels temps d'evacuació de la configuració proposada de l'estació reflecteix que és efectivament una solució molt més favorable ja que tots els temps són disminuïts, especialment els de l'estació de L4 (gràcies a l'ampliació del vestíbul Ronda Guinardó i a la construcció del de Lluís Sagnier). Malgrat la disminució, però, alguns d'aquests temps es troba encara per sobre dels límits permesos (andanes L4, andanes i estació L5).

S'ha de tenir en compte que els càlculs anteriors es realitzen amb l'escala mecànica més crítica de cada estació anul·lada (per possibles treballs de manteniment que s'hi puguin realitzar), d'acord amb les "Normes Tècniques sobre Seguretat contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya". Per això s'ha volgut calcular els mateixos temps d'evacuació sense l'anul·lació d'aquesta escala mecànica crítica. Els resultats, que es poden observar a la darrera fila de la darrera taula, mostren que si es tenen en compte totes les escales mecàniques de l'estació, tots els temps d'evacuació estan dins dels límits establerts per la normativa.

Així, es conclou que la configuració de l'estació proposada és vàlida pel que fa a l'evacuació en cas d'incendi si, únicament en els casos on l'escala crítica de l'estació estigui fora de servei, es segueixen les següents consignes de control d'accés a les andanes: limitació a 270 usuaris a l'andana central de l'estació de L5 (si una escala mecànica que dona accés a l'andana està fóra de servei) i limitació a 145 usuaris a una de les andanes de l'estació de L4 (si una escala mecànica que dona accés a aquesta andana està fora de servei).

6. GEOLOGIA I GEOTECNIA

En la redacció de l'Annex 10 – Geologia i Geotècnia s'han considerat els sondejos, assaigs pressiomètrics, assaigs de Lefranc, assaigs de laboratori, recomanacions i paràmetres geotècnics corresponents als següents projectes previs:

- "Projecte constructiu de millora i adaptació a la normativa de l'intercanviador de Maragall". Clau TM-04311.1

- “Millora de l'accessibilitat i adaptació de la normativa de l'intercanviador de l'estació de Maragall (L4 i L5 de TMB)”. Clau TM-04311. Juliol 2007
- “Projecte constructiu d'accessibilitat per al personal de manteniment a 10 pous d'esgotament de la xarxa d'FMB”. Clau TM-06299.7. Maig 2010

Aquests sondejos realitzats posen de manifest l'existència de tres formacions diferents de materials en la profunditat del sòl d'interès per al present projecte: rebliment antròpic (R), una formació quaternària de lutites, graves i sorra (Qv4) i una formació paleozoica formada per sauló (Ggd).

Més concretament, el perfil estratigràfic de càlcul (determinat a partir dels estudis geotècnics) que s'utilitza pel vestíbul Ronda Guinardó és el següent:

- Lutites, graves i sorra (Qv4) des de la superfície (+58.00m aproximadament) fins a la cota +52.00m.
- Sauló (Ggd) des de la cota +52.00m.

D'altra banda, a l'àmbit del vestíbul Lluís Sagnier s'utilitza el perfil estratigràfic següent:

- Rebliment antròpic (R) des de la superfície (+56.00m aproximadament) fins a la cota +53.00m.
- Lutites, graves i sorra (Qv4) des de la cota +53.00m fins a una cota variable, que varia entre la cota +42.00m sota la vorera oest de la Ronda del Guinardó i +46.00m sota la vorera est.
- Sauló (Ggd) des de la cota +42.00m sota la vorera oest de la Ronda del Guinardó i des de la cota +46.00m sota la vorera est.

En el mateix Annex 10 – Geologia i Geotècnia es verifica el comportament geotècnic de les pantalles de nova construcció dels vestíbuls Ramon Albó i Lluís Sagnier, tant als Estats Límits de Servei (desplaçaments admissible a les pantalles i desplaçaments i deformacions admissibles al terreny, especialment sota els edificis existents) com als Estats Límits Últims (càlcul del factor de seguretat en relació a la ruptura global del sistema pantalla-terreny).

7. CÀLCULS ESTRUCTURALS

Els dos conjunts estructurals més complexes en el present projecte són el de les pantalles que permeten l'excavació dels vestíbuls de nova construcció (Ronda Guinardó i Lluís Sagnier) i el de la cobertura dels mateixos, formada per bigues pretesades més una llosa de compressió pràcticament en la seva totalitat, a excepció de petites zones de coberta que estan formades per lloses alveolars pretesades.

Les accions considerades en el càlcul de les estructures són les que disposa la normativa vigent.

A l'Annex 11 - Càlculs estructurals hi figura la descripció detallada dels càlculs i verificacions estructurals i justificatives de les solucions adoptades durant la redacció del present projecte.

8. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES

8.1.FASES D'OBRA

El desenvolupament de les obres està organitzat en quatre fases diferenciades:

- Fase 1
 - Vestíbul Lluís Sagnier. Execució de les pantalles, excavacions i coberta del vestíbul.
- Fase 2
 - Vestíbul Lluís Sagnier: Execucions de soleres i d'escalas, realització d'acabats, instal·lació d'ascensors i escalas mecàniques.
 - Passadís de connexió: Execucions dels rebliments, de les soleres i realització dels acabats.
 - Vestíbul Ramon Albó: Execució de les excavacions i de les noves escalas andana-vestíbul, instal·lacions d'escalas mecàniques i ascensors, realització d'acabats.

- Fase 3
 - Vestíbul Ronda Guinardó: Execució de les pantalles, de les excavacions i de la coberta del vestíbul.
 - Vestíbul Avinguda Borbó : Execució de les excavacions, de les pantalles i de les noves escales andana-vestíbul i vestíbul carrer, instal·lacions d'escales mecàniques i ascensors andana-vestíbul i vestíbul carrer, realització d'acabats.
- Fase 4
 - Vestíbul Ronda Guinardó: Execucions de soleres i d'escales, instal·lació d'ascensors i escales mecàniques, realització d'acabats.

Les afeccions en superfície són importants en les fases 1 i 3, on l'excavació dels nous vestíbuls Lluís Sagnier i Ronda Guinardó respectivament obliguen a tallar la Ronda Guinardó. En la fase 1 s'afegeix el problema de la desviació de les rutes de les línies d'autobús H6 i 32, que passen habitualment per la cruïlla Lluís Sagnier – Ronda Guinardó – Passeig Maragall, pel carrer de Varsòvia. En la resta de fases (2 i 4), les afeccions en superfície estan limitades a la supressió provisional d'un carril de la Ronda Guinardó i a l'ocupació de zones de vorera força limitades.

Les afeccions al servei als usuaris de l'estació són importants en totes les fases ja que cadascuna deixa fora de servei com a mínim un vestíbul. L'organització de les obres, però, ha estat determinada per a què en tot moment cadascuna de les dues estacions tingui com a mínim un vestíbul operatiu. Cal destacar com a principal afectació al servei als usuaris el fet que durant les fases d'obra 1 i 2 la connexió entre les estacions de L4 i L5 només es possible en superfície, ja que en la fase 1 el vestíbul Lluís Sagnier (inici del passadís a l'extrem L4) està sent objecte d'importantes actuacions (execució de pantalles, excavacions...) i en la fase 2 tant el passadís de connexió com els vestíbuls extrems del mateix (vestíbuls Lluís Sagnier i Ramon Albó) són objecte d'actuacions. Durant aquestes dues fases s'hauran d'adaptar les barreres tarifàries per tal de permetre la validació sense cost dels passatgers que efectuïn el transbordament en superfície.

8.2. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre, el present Projecte Constructiu inclou un Estudi de Seguretat i Salut, presentat a l'Annex 15 – Estudi de Seguretat i Salut.

La valoració del Pressupost de Seguretat i Salut s'ha realitzat mitjançant un pressupost detallat i puja a la quantitat sense I.V.A. de 145.243,34 € (cent quaranta-cinc mil dos-cents quaranta-tres euros amb trenta-quatre cèntims). Aquesta quantitat ha estat afegida al Pressupost General de l'obra com una partida més.

8.3. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

En compliment de la normativa vigent es redacta l'Annex 17 - Pla de control de Qualitat, on s'estableix un pla de control de qualitat per a l'execució de les obres.

El pressupost per a aquest pla de control de qualitat és de 140.212,59 € inclòs l'IVA del 21%.

8.4. SERVEIS AFECTATS

Els serveis afectats són els presentats i detallats a l'Annex 12 - Serveis Urbanístics Afectats. Es presenta, però, un resum a continuació:

- 4 línies de telefonia
- 5 gasoductes
- 3 línies elèctriques de baixa tensió
- 3 canonades d'aigua potable
- 3 col·lectors de la xarxa de clavegueram
- 1 columna d'enllumenat
- 1 cambra de registre i 6 cables de fibra òptica

9. IMPACTES AMBIENTALS I MESURES CORRECTORES

S'ha realitzat un estudi dels possibles impactes ambientals del projecte, tant durant la fase de construcció com en la fase d'explotació, i s'han proposat les mesures correctores necessàries per a reduir o minimitzar els impactes que els mateixos produiran sobre el medi.

Durant la fase d'obres del projecte tindran lloc una sèrie d'impactes negatius (modificació dels itineraris viaris i de vianants, pols, sorolls...) que desapareixeran a la fi d'aquesta fase de construcció. En canvi, els únics impactes que s'han determinat per a la fase d'explotació són positius (millora de l'accessibilitat de la població a la xarxa de metro).

A l'Annex 16 – Impacte Ambiental es presenta aquest estudi ambiental de forma més detallada.

10. DISPOSICIONS ADMINISTRATIVES

10.1. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini per a l'execució de les obres és de dinou (19) mesos segons el Pla d'Obra inclòs a l'Annex 14 – Organització de les obres.

10.2. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

En compliment dels articles 25 a 29 del Reial Decret 1098/2001, es proposa a continuació la classificació que ha d'ésser exigida als Contractistes per a presentar-se a la licitació de l'execució de les obres.

Grup i subgrup		Categoria
A	Moviment de terres	e
B-2	Grans estructures de formigó armat	f
D	Ferrocarrils	f

10.3. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA

A efectes del que recullen els articles 124 del Reial Decret Legislatiu 2/2000 i 125 del Reial Decret 1098/2001, es fa constar que el contingut del present projecte constitueix una obra completa susceptible de ser lliurada a l'ús públic general.

10.4. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

LA Justificació de Preus d'aquest Projecte es basa en el banc de preus BEDEC de l'ITEC (Institut de la Tecnologia de la Construcció de Catalunya), realitzat amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials del mercat.

Per a la utilització d'un banc de preus homogenis s'ha decidit contemplar els sobre costos per obres de petit import, així com els sobre costos a diverses comarques de Catalunya en un únic coeficient.

El coeficient seleccionat per contemplar aquests aspectes és el percentatge de costos indirectes que s'aplica a la justificació de preus.

El cost mínim d'indirectes per tot tipus d'obra s'estima en un 5%, augmentant-se en funció dels aspectes abans esmentats.

Amb tot això, els costos indirectes aplicats als preus del present projecte és del 5%, tal com queda reflectit a l'Annex 11 - Justificació de preus.

10.5. REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 2650/1970 de 19 de desembre, complementat pel Reial Decret 2167/1981 de 20 d'agost i de l'article 103 del Reial Decret 2/2000 de 16 de juny de Contractes de les Administracions Públiques (BOE 20/6/2000), i per tractar-se d'un contracte d'obra amb un termini de duració de treballs d'obra superior a 12 mesos, s'inclou la forma polinòmica de revisió de preus.

Per determinar aquesta fórmula s'han calculat els tants per u que cadascuna de les classes d'obra representen (explicació, obres de fàbrica, ferms amb paviments bituminosos i obres accessòries).

D'aquesta determinació s'ha escollit la fórmula polinòmica número 12, que té la següent expressió:

$$K_t = 0,30 \frac{H_t}{H_0} + 0,08 \frac{E_t}{E_0} + 0,13 \frac{C_t}{C_0} + 0,34 \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

On:

K_t és el coeficient teòric de revisió pel moment d'execució t

H_0 és l'índex del cost de la mà d'obra en la data de licitació

H_t és l'índex del cost de la mà d'obra en el moment d'execució t

E_0 és l'índex del cost de l'energia en la data de licitació

E_t és l'índex del cost de l'energia en el moment d'execució t

C_0 és l'índex del cost del ciment en la data de licitació

C_t és l'índex del cost del ciment en el moment d'execució t

S_0 és l'índex del cost dels materials siderúrgics en la data de licitació

S_t és l'índex del cost dels materials siderúrgics en el moment d'execució t

11. DOCUMENTS QUE FORMEN EL PROJECTE

El present projecte constructiu està format pels següents documents:

- DOCUMENT NÚM. 1 : MEMÒRIA I ANNEXOS
 - MEMÒRIA
 - ANNEXOS A LA MEMÒRIA
 - Annex 1. Antecedents
 - Annex 2. Reportatge fotogràfic
 - Annex 3. Normativa aplicable
 - Annex 4. Estat actual
 - Annex 5. Anàlisi d'alternatives
 - Annex 6. Estudi d'evacuació
 - Annex 7. Topografia
 - Annex 8. Reconeixement estructural
 - Annex 9. Climatologia i drenatge
 - Annex 10. Geologia i Geotècnia
 - Annex 11. Càlculs estructurals
 - Annex 12. Serveis urbanístics afectats
 - Annex 13. Arquitectura
 - Annex 14. Organització de les obres
 - Annex 15. Estudi de Seguretat i Salut
 - Annex 16. Impacte ambiental
 - Annex 17. Pla de control de qualitat
 - Annex 18. Justificació de Preus
 - Annex 19. Pressupost per al coneixement de l'administració
- DOCUMENT NÚM. 2 : PLÀNOLS
- DOCUMENT NÚM. 3 : PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT NÚM. 4 : PRESSUPOST
 - Amidaments
 - Estadística de partides
 - Quadre de preus I
 - Quadre de preus II
 - Pressupost
 - Resum del pressupost
 - Últim full

12. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

El Pressupost d'Execució Material és de set milions set-cents vint-i-cinc mil dos-cents onze euros amb quaranta-nou cèntims.

PEM: 7.725.211,49 €

El Pressupost d'Execució per Contracta és d'onze milions cent vint-i-tres mil cinc-cents trenta-dos euros amb dos cèntims.

PEC: 11.123.532,02 €

El Pressupost per al Coneixement de l'Administració és de dotze milions cent trenta-tres mil set-cents quaranta-quatre euros amb seixanta-un cèntims.

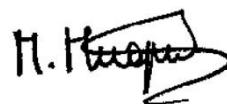
PCA: 12.133.744,61 €

13. CONCLUSIONS

El present projecte constructiu "Adaptació de l'estació de metro de Maragall a les noves normatives d'accessibilitat i d'evacuació" consta de tots els documents necessaris per a la definició completa de les obres que s'hi contemplen: Memòria, Plànols, Plec de Prescripcions Tècniques i Pressupost.

Barcelona, gener 2013

L'enginyer autor del projecte



Miquel Huguet Aguilera

